

## ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ЛИЦ С НАСЛЕДСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

ШЕБЕКО Л.Л., БУЛЫГА В.В.

Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20, №4. – С. 75-80.

## APPROACHES TO OPTIMIZING PHYSICAL ACTIVITY FOR PEOPLE WITH HEREDITARY DISORDERS OF THE CONNECTIVE TISSUE

SHEBEKO L.L., BULYHA V.V.

Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2021;20(4):75-80.

---

### Резюме.

Целью исследования явилась оценка морфо-функционального состояния и уровня двигательной активности лиц молодого возраста с фенотипическими признаками наследственных нарушений соединительной ткани. В исследовании приняли участие 320 студентов, обучающихся в УО «Полесский государственный университет» в возрасте от 17 до 20 лет. В ходе проведенного исследования определялись количественные характеристики встречаемости фенотипических маркеров наследственных нарушений соединительной ткани у лиц молодого возраста, определялись функциональные характеристики организма с использованием показателей антропометрии, функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой, определялся уровень двигательной активности обследуемых.

В результате исследования выявлена высокая встречаемость внешних признаков наследственных нарушений соединительной ткани (у 39,1% исследуемых лиц молодого возраста). Выявленные функциональные особенности организма лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани выражаются в неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, неудовлетворительных показателях адаптации функциональных систем, низком уровне двигательной активности.

Проведенный анализ данных функционального состояния лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани позволяет подобрать оптимальные критерии дифференциации физической нагрузки исходя из выявленных особенностей и функциональных нарушений.

*Ключевые слова:* наследственные нарушения соединительной ткани, функциональное состояние, адаптационные возможности.

### Abstract.

The aim of the study was to assess the morphofunctional state and the level of motor activity of young people with phenotypic signs of hereditary connective tissue disorders. The study involved 320 students studying at the educational institution «Polesky State University» at the age of 17 to 20 years. In the course of the study the quantitative characteristics of the occurrence of phenotypic markers of hereditary connective tissue disorders in young people were determined, the functional characteristics of the body were estimated using anthropometry indicators, a functional test with dosed physical activity, and the level of motor activity of the subjects was assessed.

As a result of the study, a high incidence of external signs of hereditary connective tissue disorders was revealed (in 39.1 % of the studied young people). The revealed functional features of the body of individuals with phenotypic manifestations of hereditary connective tissue disorders are expressed in an unfavorable reaction of the cardiovascular system to physical activity, unsatisfactory indicators of adaptation of functional systems, and a low level of motor activity.

The carried out analysis of the data on the functional state of individuals with phenotypic manifestations of hereditary connective tissue disorders allows us to choose the optimal criteria for differentiating physical activity based on the identified features and functional disorders.

*Key words:* hereditary connective tissue disorders, functional state, adaptive capabilities.

Изучение проблем, связанных с наследственными нарушениями соединительной ткани (ННСТ), имеет высокую медико-социальную значимость. Актуальность данной проблематики обусловлена широкой распространенностью в популяции мультифакториальных нарушений соединительной ткани, являющихся фоном для развития ассоциированных заболеваний [1]. Морфологические изменения имеют широкую распространенность у лиц молодого возраста и прогрессивно развиваются в последующих периодах жизни. Лиц с фенотипическими и висцеральными проявлениями ННСТ относят к группе риска развития патологии внутренних органов, соответственно, данная категория нуждается в наблюдении, превентивных мерах коррекции, правильном подборе дозированной физической нагрузки [2-4].

В практической деятельности специалистов в области физической культуры и области здравоохранения особое значение имеет наличие научно обоснованного выбора оптимальной физической нагрузки для лиц молодого возраста с ННСТ, так как физическая нагрузка является одним из эффективных средств первичной многофакторной профилактики развития различных заболеваний. С другой стороны, неадекватная физическая нагрузка может вызвать дезадаптивные изменения в работе функциональных систем, что может привести к распространенному формированию фенотипов тех или иных заболеваний [5, 6].

В связи с вышесказанным, разработка подходов к оптимизации физической нагрузки у лиц с ННСТ с целью повышения уровня функциональных возможностей организма и профилактики сопутствующих заболеваний невозможна без системного подхода, основанного на анализе индивидуального профиля организма.

Цель исследования – оценить морфо-функциональное состояние и уровень двигательной активности лиц молодого возраста с фенотипическими признаками наследственных нарушений соединительной ткани.

Задачи исследования:

1. Изучить распространенность фенотипических проявлений наследственных нарушений соединительной ткани у лиц молодого возраста.
2. Провести оценку морфо-функционального состояния организма и уровня двигательной активности студентов с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани.

3. Охарактеризовать аспекты влияния структурно-функциональных особенностей проявлений наследственных нарушений соединительной ткани на переносимость физической нагрузки.

## Материал и методы

Для решения поставленных задач нами была проведена оценка частоты встречаемости фенотипических маркеров ННСТ, оценена деятельность основных функциональных систем организма лиц молодого возраста с наличием фенотипических проявлений наследственных нарушений соединительной ткани.

Всего было обследовано 320 студентов, обучающихся в УО «Полесский государственный университет», в возрасте от 17 до 20 лет. Каждый обследуемый прошел комплексное тестирование, результаты которого были обработаны с помощью информационной системы оценки физического состояния и здоровья, разработанной группой специалистов кафедр УО «Полесский государственный университет» (Шебеко Л.Л., доцент кафедры общей и клинической медицины, к.м.н.; Булыга В.В., аспирант, ассистент кафедры физической культуры и спорта; Коваленко Н.Н., доцент кафедры высшей математики и информационных технологий, к.т.н.; Деркач Д., it-специалист.

Информационная система включала блоки показателей, проб и тестов, позволяющих оценить морфо-функциональный статус, уровень функционального состояния основных систем организма, которые обеспечивают деятельность ведущих компонентов здоровья. Полученные результаты исследования анализировались с использованием методов математической статистики.

Определение фенотипических признаков ННСТ проводилось на основании подсчета суммарного количества отдельных признаков в соответствии с Белорусскими национальными клиническими рекомендациями «Диагностика и лечение наследственных и мультифакториальных нарушений соединительной ткани», рекомендациями по диагностике ННСТ Т.И. Кадуриной, В.М. Яковлева, Г.И. Нечаевой, Российскими рекомендациями «Наследственные нарушения соединительной ткани» [2-4].

Двигательную активность обследуемых лиц оценивали методом анкетирования. В зависимости от характеристики и количества времени, затраченного на занятия физическими упражне-

ниями, уровень двигательной активности оценивался как низкий, средний либо высокий.

Исследование морфо-функционального состояния лиц молодого возраста проводилось методом антропометрии с применением функциональных нагрузочных проб и расчетом соответствующих показателей (индекс Руфье, вегетативный индекс Кердо, показатель адаптационного потенциала по Баевскому Р.М).

## Результаты

Анализ выявленных фенотипических признаков ННСТ 320 исследуемых лиц показал, что симптомокомплекс проявлений ННСТ был выявлен у 92 человек (28,8%). Из них, по сумме набранных баллов, легкая степень дисплазии соединительной ткани выявлена у 68 человек (73,9%), умеренная степень у 10 человек (10,9%), выраженная степень дисплазии отмечалась у 14 человек (15,2%).

Анализ встречаемости отдельных внешних и висцеральных признаков ННСТ выявил наличие арахнодактилии – у 42,3% обследованных лиц, сколиоз – у 36,1%. Лицевые дизморфии вы-

явлены у 21,5% обследуемых, плоскостопие – у 11,2%, нефроптоз – у 10,1%, патология сердечно-сосудистой системы (врожденный порок сердца и др.) – у 2,6%, миопия – у 76,5% обследованных лиц.

По результатам обследования у 88,2% обследуемых лиц молодого возраста выявлены отдельные внешние или висцеральные признаки дизэмбриогенеза.

Анализ частоты встречаемости фенотипических маркеров ННСТ у обследованных лиц молодого возраста представлен в таблице 1.

Таким образом, проведенный анализ встречаемости основных фенотипических маркеров наследственных нарушений соединительной ткани выявил их наличие у 39,1% обследуемых (125 человек).

Изменения функционального состояния систем организма ассоциированные с наследственными нарушениями соединительной ткани, связаны с изменениями деятельности вегетативного и соматического отделов нервной системы.

Оценка показателей вегетативной нервной системы (ВНС) имеет важное диагностическое значение при обследовании лиц с проявления-

Таблица 1 – Анализ частоты встречаемости отдельных фенотипических признаков ННСТ у лиц молодого возраста

| Признак  | Лица молодого возраста (n=320) |       |
|--|--------------------------------|-------|
|  | n                              | %     |
| Арахнодактилия   | 135                            | 42,3% |
| Долихостеномелия   | 167                            | 52,2% |
| Долихоцефалия  | 69                             | 21,5% |
| Астенический тип конституции                                 | 61                             | 19,1% |
| Гиперэластичность кожи                                       | 56                             | 17,5% |
| Грыжи/опущение органов/послеоперационные грыжи               | 16                             | 5,0%  |
| Гипермобильность суставов умеренная                          | 43                             | 13,4% |
| Гипермобильность суставов выраженная                         | 36                             | 11,2% |
| Сколиоз I степени  | 63                             | 19,7% |
| Сколиоз II степени   | 45                             | 14,1% |
| Сколиоз III степени  | 7                              | 2,3%  |
| Патологический кифоз/лордоз                                  | 18                             | 5,6%  |
| Плоскостопие   | 36                             | 11,2% |
| Варусная/вальгусная деформация нижних конечностей            | 10                             | 3,1%  |
| Пролапс митрального клапана                                  | 26                             | 8,1%  |
| Дополнительная хорда/единичные трабекулы в полости желудочка | 3                              | 0,9%  |
| Миопия до 3 диоптрий   | 99                             | 30,9% |
| Миопия от 3,25 до 6 диоптрий                                 | 78                             | 24,3% |
| Миопия выше 6 диоптрий                                       | 68                             | 21,2% |
| Хроническая обструктивная болезнь легких                     | 4                              | 1,3%  |
| Пролапс гениталий и грыжи у родственников первой линии.      | 89                             | 27,8% |

ми ННСТ, так как ВНС имеет непосредственное влияние на процессы изменений соединительной ткани. Для оценки показателей вегетативной нервной системы применяют индекс Кердо как достаточно простой и доступный показатель оценки баланса ВНС. [7, 8].

Анализ данных показателя индекса Кердо выявил наличие эйтонии у 14,29%, симпатикотонии – у 74,29%, ваготонии – у 11,43% обследованных лиц молодого возраста с фенотипическими проявлениями ННСТ (рис. 1).

Уровень функционального состояния организма связан с деятельностью сердечно-сосудистой системы, характеризующей адаптацию системы кровообращения к выполняемой физической нагрузке [9].

Для оценки реактивных свойств и уровня адаптации сердечно-сосудистой системы у лиц с ННСТ использовали Пробу Руфье, вычисляли значения индекса Руфье, показатель адаптационного потенциала (АП), рассчитанный по методике Баевского Р.М и соавт. [10, 11].

Анализ значений индекса Руфье у лиц молодого возраста с фенотипическими проявлениями ННСТ выявил наличие неудовлетворительной адаптации организма к физической нагрузке у 60,00% обследованных.

Анализ данных показателя адаптационного потенциала выявил срыв механизмов адаптации организма у 7,14% обследуемых, неудовлетворительный уровень адаптации и низкие функциональные возможности сердечно-сосудистой системы у 65,71% обследованных лиц.

При этом недостаточный уровень двига-

тельной активности выявлен у 64,29% обследованных лиц, оптимальный и высокий уровень двигательной активности наблюдался у 19,14% и 8,57% обследованных соответственно.

## Обсуждение

Таким образом, анализ встречаемости фенотипических признаков наследственных нарушений соединительной ткани показал, что у исследуемых лиц молодого возраста внешние или висцеральные признаки дизэмбриогенеза выявляются достаточно часто (88,2% обследуемых). Количественный анализ отдельных фенотипических маркеров ННСТ показал, что наиболее часто среди всех признаков встречались миопия, симптомы арахнодактилии, сколиоз (в 76,5, 42,3 и 36,1% случаев, соответственно). Реже встречались лицевые дизморфии – у 21,5%, плоскостопие – у 11,2% обследованных лиц.

Выявленные особенности функционального состояния организма лиц молодого возраста с проявлениями ННСТ указывают на неудовлетворительную адаптацию организма к физической нагрузке, что выражается в неблагоприятной реакции системы кровообращения на физическую нагрузку при проведении функциональной пробы, низких показателях адаптации функциональных систем по данным расчетных индексов.

Проведенный анализ данных позволяет сделать вывод, что для лиц молодого возраста с фенотипическими проявлениями ННСТ необходимы своевременные корректирующие мероприятия, направленные на восстановление веге-

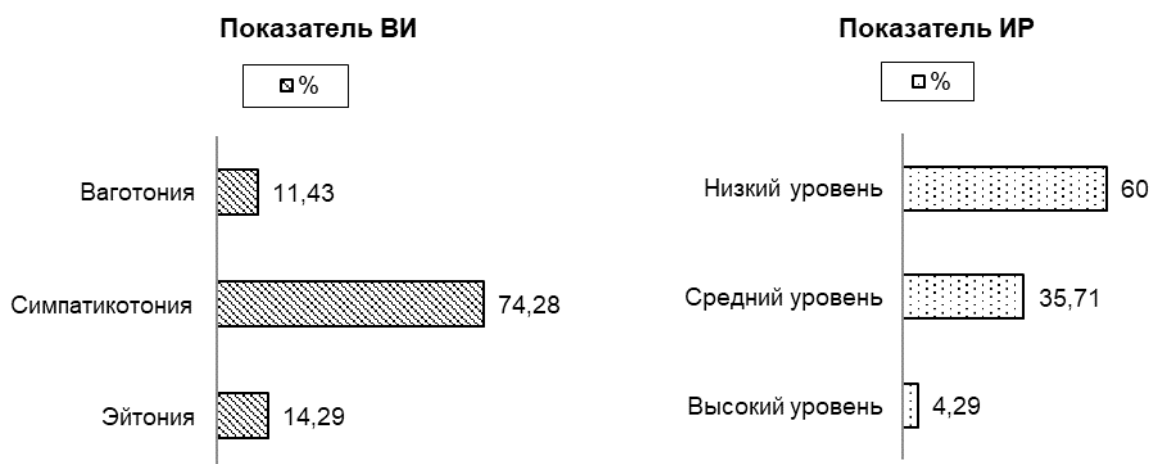


Рисунок 1 – Анализ показателей вегетативного индекса (ВИ) и индекса Руфье (РИ).

тативного статуса организма, повышение уровня двигательной активности и уровня адаптации функциональных систем организма к физическим нагрузкам.

## Заключение

Проведенный анализ данных позволяет сделать некоторые выводы и подобрать оптимальные критерии дифференциации физической нагрузки для лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани.

Оптимизация физической нагрузки для лиц с фенотипическими проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани должна строиться по принципу моделирования на основе следующих рекомендаций:

- подбор физической нагрузки для лиц молодого возраста с ННСТ должен проводиться параллельно с диагностикой функционального состояния, что поможет составить реальную картину возможностей группы в целом и индивида в частности и, как следствие, правильно дозировать физическую нагрузку и темпы ее прироста;

- при осуществлении диагностики физического состояния важным является выявление лиц с низким уровнем функционального состояния, наличием вегетативной дисфункции и низким уровнем адаптации функциональных систем организма к физической нагрузке;

- важным аспектом является определение уровня функционирования сердечно-сосудистой системы, адаптационных резервов, так как данные показатели обусловлены особенностями функционального состояния организма к моменту обследования;

- предлагаемая авторами информационная система, включающая в себя разработанный алгоритм комплексной оценки показателей функционального состояния и критериев оценки здоровья, позволяет получить достаточно объемный блок данных о морфо-функциональных особенностях обследуемых;

- при комплексном изучении показателей функционирования систем организма лиц с проявлениями наследственных нарушений соединительной ткани целесообразно применять инди-

видуальные диагностические карты, на основе которых в дальнейшем будет вестись разработка карты индивидуального двигательного режима с указанием конкретных количественных показателей интенсивности нагрузки, количества повторений, темпа, длительности упражнений и т.п.

Предложенные подходы к оптимизации физической работы будут способствовать своевременному выявлению факторов, способствующих формированию негативных последствий функциональных нарушений при проявлениях наследственных нарушений соединительной ткани у лиц молодого возраста.

## Литература

1. Диагностика и лечение наследственных и мультифакториальных нарушений соединительной ткани : нац. клин. рекомендации / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. науч. о-во кардиологов, Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск, 2014. – 72 с.
2. Кадурина, Т. И. Дисплазия соединительной ткани : рук. для врачей / Т. И. Кадурина, В. Н. Горбунова. – Санкт-Петербург, 2009. – 704 с.
3. Наследственные нарушения соединительной ткани : рос. рекомендации / Всерос. науч. о-во кардиологов. – Москва, 2012. – 76 с.
4. Яковлев, В. М. Современное состояние и перспективы развития проблемы наследственной дисплазии соединительной ткани: мнение клинициста / В. М. Яковлев // Мед. вестн. Север. Кавказа. – 2008. – № 2. – С. 5–8.
5. Физическая работоспособность и адаптационные возможности кардиореспираторной системы молодых лиц с недифференцированной дисплазией соединительной ткани / А. В. Глотов [и др.] // Мед. вестн. Север. Кавказа. – 2008. – № 2. – С. 94–97.
6. Земцовский, Э. В. Проплап митрального клапана / Э. В. Земцовский. – Санкт-Петербург : О-во «Знание» Санкт-Петербурга и Ленинград. обл., 2010. – 160 с.
7. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / под ред. А. М. Вейна. – Москва : МИА, 2003. – 752 с.
8. Трисветова, Е. Л. Анатомия малых аномалий сердца / Е. Л. Трисветова, О. А. Юдина. – Минск : Белпринт, 2006. – 104 с.
9. Аронов, Д. М. Функциональные пробы в кардиологии : науч. изд. / Д. М. Аронов, В. П. Лупанов. – Москва, 2003. – 296 с.
10. Земцовский, Э. В. Малые аномалии сердца и диспластические фенотипы / Э. В. Земцовский, Э. Г. Малев. – Санкт-Петербург, 2012. – 160 с.
11. Баевский, Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. – Москва : Медицина, 1979. – 298 с.

Поступила 10.06.2021 г.

Принята в печать 17.08.2021 г.

## References

1. M-vo zdravookhraneniia Resp Belarus', Belorus nauch o-vo kardiologov, Belorus gos med un-t. Diagnosis and treatment of hereditary and multifactorial connective tissue disorders: nats klin rekomendatsii. Minsk, RB; 2014. 72 p. (In Russ.)
2. Kadurina TI Gorbunova VN. Connective tissue dysplasia: ruk dlia vrachei. Saint Petersburg, RF; 2009. 704 p. (In Russ.)
3. Vseros nauch o-vo kardiologov. Hereditary connective tissue disorders: ros rekomendatsii. Moscow, RF; 2012. 76 p. (In Russ.)
4. Iakovlev VM. The current state and prospects for the development of the problem of hereditary dysplasia of connective tissue: the opinion of the clinician. Med Vestn Sever Kavkaza. 2008;(2):5-8. (In Russ.)
5. Glotov AV, Plotnikova OV, Ivanova EA, Demchenko VG. Inherited physical performance and adaptive capabilities of the cardiorespiratory system of young individuals with undifferentiated connective tissue dysplasia. Med Vestn Sever Kavkaza. 2008;(2):94-7. (In Russ.)
6. Zemtcovskii EV. Mitral Valve Pellet Prolapse. Saint Petersburg, RF: O-vo «Znanie» Sankt-Piterburga i Leningrad obl; 2010. 160 p. (In Russ.)
7. Vein AM, red. Inherited vegetative disorders: clinic, diagnosis, treatment. Moscow, RF: MIA; 2003. 752 p. (In Russ.)
8. Trisvetova EL, Iudina OA. Legacy anatomy of minor heart abnormalities. Minsk, RB: Belprint; 2006. 104 p. (In Russ.)
9. Aronov DM, Lupanov VP. Legacy Functional Samples in Cardiology: nauch izd. Moscow, RF; 2003. 296 p. (In Russ.)
10. Zemtcovskii EV, Malev EG. Minor cardiac anomalies and dysplastic phenotypes. Saint Petersburg, RF; 2012. 160 p. (In Russ.)
11. Baevskii RM. Predicting conditions on the verge of normality and pathology. Moscow, RF: Meditsina; 1979. 298 p. (In Russ.)

Submitted 10.06.2021

Accepted 17.08.2021

## Сведения об авторах:

Шебеко Л.Л. – к.м.н., доцент, заведующая кафедрой общей и клинической медицины, Полесский государственный университет;

Булыга В.В. – ассистент кафедры физической культуры и спорта, Полесский государственный университет.

## Information about authors:

Shebeko L.L. – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the Chair of General and Clinical Medicine, Polessky State University;

Bulyha V.V. – lecturer of the Chair of Physical Culture and Sport, Polessky State University.

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 225710, Брестская область, г. Пинск, ул. Пушкина, 4, Полесский государственный университет, кафедра общей и клинической медицины. E-mail: l.lapunova@tut.by – Шебеко Людмила Леонидовна.

**Correspondence address:** Republic of Belarus, 225710, Brest region, Pinsk, 4 Pushkina str., Polessky State University, Chair of General and Clinical Medicine. E-mail: l.lapunova@tut.by – Lyudmila L. Shebeko.